

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Manusia pada saat ini menghadapi era globalisasi dimana perkembangan teknologi yang terus meningkat sangat pesat. Hal ini menyebabkan kebutuhan terhadap tenaga listrik yang semakin meningkat. Meningkatnya kebutuhan konsumen terhadap tenaga listrik harus diimbangi dengan ketersediaan daya dari produsen tenaga listrik. Untuk menjamin ketersediaan daya, unit-unit pembangkit listrik harus memperhatikan keandalan unit-unit pembangkit listrik tersebut. Sehingga perhitungan indeks keandalan pembangkit listrik sangat penting, untuk menjamin ketersediaan daya dan memenuhi kebutuhan konsumen.

Keandalan sistem (*Reliability system*) adalah probabilitas bahwa sistem akan bekerja sesuai fungsi yang diinginkan untuk interval waktu tertentu dalam kondisi yang diinginkan [1]. Keandalan sistem menggambarkan keandalan pada unit-unit pembangkit tenaga listrik yang bekerja berbanding dengan beban yang harus ditanggung. Beberapa masalah utama dalam pembangkitan tenaga listrik yaitu pemeliharaan dan gangguan. *Forced outage rate* (FOR) menunjukkan faktor sering tidaknya sebuah unit pembangkit mengalami gangguan [2]. Apabila terjadi gangguan pada unit-unit pembangkit yang sedang beroperasi, maka dalam mengatasi hal tersebut unit-unit pembangkit akan melakukan pelepasan beban. Kemungkinan energi yang tidak dapat disuplai oleh pembangkit dinyatakan dalam indeks *Expected Energy Not Supplied* (EENS). Nilai *Expected Energy Not Supplied* sangat bergantung pada variasi dari pembangkit yang beroperasi pada sistem dalam waktu tertentu [3].

Tenaga listrik sangat dibutuhkan pada daerah terpencil dan kawasan industri di Indonesia. Sistem tenaga listrik dimana terdapat beberapa pusat pembangkit listrik dan gardu induk (GI) yang terkoneksi satu dan yang lain melalui saluran transmisi dan menanggung beban yang ada pada gardu induk secara umum disebut sistem interkoneksi. Semua unit pembangkitan dalam sistem interkoneksi harus dikoordinir agar di capai biaya pembangkitan minimum, serta tetap memperhatikan

mutu dan keandalan [2]. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) PT. PJB unit pembangkitan Gresik merupakan pembangkit listrik dengan total 4 unit pembangkit energi listrik dengan total daya terpasang sebesar 600 MW. PT. PJB unit pembangkitan Gresik Jawa Timur memasok kebutuhan energi listrik pada lingkup Jawa Timur dan Bali sebesar 68% dan pada sistem Jawa-Bali sebesar 10% [4].

Perusahaan pembangkit listrik umumnya telah melakukan perhitungan indeks keandalan. Namun, evaluasi keandalan dilakukan setelah kinerja terjadi, kemudian diputuskan bahwa target selanjutnya harus melebihi pencapaian kinerja yang telah di hitung atau evaluasi. Evaluasi perhitungan indeks keandalan seperti ini bersifat deterministik [5]. Melihat kondisi tersebut dalam rangka meningkat mutu kualitas, efisiensi maupun keandalan, ada beberapa macam metode analisis perhitungan untuk menghitung indeks keandalan, diantaranya adalah *Expected energy not supplied* (EENS), satuan nilai biasanya dinyatakan dalam MWh/year, *loss of load probability* (LOLP), satuan nilai indeks keandalan dinyatakan dalam hari pertahun [2]. *Loss of load expectation* (LOLE), satuan nilai umumnya dinyatakan dalam jam pertahun (h/y). *Expected power not supply* (EPNS), satuan nilai biasanya dinyatakan dalam megawatt (MW)[6].

Penelitian tugas akhir indeks keandalan (*reliability index*) pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap di PT. PJB Unit Pembangkitan Gresik akan menggunakan metode probabilistik (kemungkinan) yaitu salah satunya merupakan analisa perhitungan *Expected Energy Not Supplied* (EENS), dan Faktor keandalan sistem pembangkit. Dengan menggunakan metode probabilistik (kemungkinan) analisa perhitungan *Expected Energy Not Supplied* maka perusahaan pembangkit energi listrik tersebut dapat mengetahui dengan pasti berapa nilai indeks keandalan pada unit pembangkit tersebut dengan standar ketetapan indeks keandalan. Standar nilai *Expected Energy Not Supplied* yang ditetapkan *National Electricity Market* (NEM) yaitu sebesar  $<0.002\%/tahun$  [3]. Kemudian dapat menentukan target tahun mendatang berdasarkan hasil kinerja atau pola tahun lalu.

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka peneliti melakukan *research* penelitian untuk membahas permasalahan tersebut, dan melakukan *research* indeks keandalan dengan judul "*Studi analisa indeks keandalan dengan menggunakan*

*analisa perhitungan Expected Energy Not Supplied (EENS) pada Pembangkit listrik tenaga Uap (PLTU) PT. PJB UP GRESIK”.*

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan-rumusan permasalahan yang akan menjadi landasan dalam penelitian indeks keandalan pada system pembangkit PLTU PT. PJB Unit Pembangkitan Gresik berdasarkan uraian dari latar belakang antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimanakah penerapan teori Probabilistik (kemungkinan) pada indeks keandalan Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. PJB UP Gresik?
2. Bagaimanakah faktor keandalan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. PJB UP Gresik?
3. Bagaimanakah cara menganalisa indeks keandalan dengan analisa perhitungan *Expected Energy Not Supplied* dan analisa faktor keandalan pembangkit pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. PJB UP Gresik?
4. Apakah nilai EENS sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. PJB UP Gresik memenuhi standar nilai *National Electricity Market* (NEM)?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan-batasan permasalahan dalam penelitian indeks keandalan pada system pembangkit PLTU PT. PJB Unit Pembangkitan Gresik ini antara lain sebagai berikut:

1. Perhitungan keandalan pembangkit dilakukan pada sistem pembangkit di Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. PJB UP Gresik sendiri, terputus dari sistem interkoneksi.
2. Parameter indeks keandalan yang digunakan *adalah Expected Energy Not Supplied* (EENS) dan faktor keandalan sistem pembangkit pada tahun 2017.
3. Perhitungan indeks keandalan hanya dilakukan pada sistem pembangkit, dengan asumsi keandalan pada sistem transmisi dan distribusi 100%.
4. Penelitian tugas akhir tidak membahas proses pembangkitan energi listrik.

5. Penelitian tugas akhir ini tidak membahas biaya pembangkitan tenaga listrik.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam pengadaan penelitian indeks keandalan pada system pembangkit PLTU PT. PJB Unit Pembangkitan Gresik ini antara lain sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai indeks keandalan pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) PT. PJB UP Gresik dari berbagai faktor keandalan.
2. Menganalisa hubungan antara Faktor keandalan sistem pembangkit dalam perhitungan EENS.
3. Untuk mengetahui nilai *Expected Energy Not Supplied* dan faktor keandalan pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. PJB UP Gresik sudah memenuhi standar yang ditetapkan *National Electricity Market* (NEM).

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam pengadaan penelitian indeks keandalan pada system pembangkit PLTU PT. PJB Unit Pembangkitan Gresik ini antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat yang dapat diperoleh adalah bertambahnya ilmu pengetahuan dalam penerapan indeks keandalan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU).
2. Manfaat yang diperoleh adalah dapat memberikan saran pertimbangan mengenai permasalahan keandalan pada sistem pembangkit yang akan di terima oleh Pembangkit Listrik Tenaga Uap PT. PJB UP Gresik.
3. Mengetahui seberapa besar tingkat keandalan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) PT. PJB UP Gresik dari berbagai Faktor keandalan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Berikut penyusunan tugas akhir ini berdasarkan sistematika penulisan yang dicakup dalam 5 bab.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas mengenai dasar - dasar teori yang digunakan untuk mendukung penelitian ini.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi profil tempat penelitian, alur metode penelitian yang terdiri dari perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis beserta hasil, dan teknik pengambilan data.

### **BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi data – data terkait penelitian dan analisa serta pembahasan akan hasil penelitian.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan.